

## Metode uji kadar aspal campuran beraspal panas dengan cara ekstraksi menggunakan tabung refluks gelas





© BSN 2016

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif .....	1
3 Istilah dan definisi.....	1
4 Ringkasan metode uji .....	2
5 Kegunaan.....	2
6 Peralatan.....	2
7 Pelarut.....	3
8 Pengambilan contoh uji dan penyiapan benda uji .....	4
9 Kadar air .....	5
10 Perhitungan penentuan kadar aspal .....	5
11 Prosedur pengujian .....	5
12 Pelaporan.....	6
13 Ketelitian .....	6
Lampiran A (normatif) Penentuan jumlah bahan mineral di dalam ekstrak .....	7
Lampiran B (normatif) Alat ekstraksi tabung refluks gelas .....	10
Lampiran C (normatif) Formulir isian .....	11
Lampiran D (informatif) Contoh pengisian formulir isian.....	12
Gambar B.1 - Alat ekstraksi tabung refluks gelas .....	10
Tabel 1 - Ukuran Benda Uji .....	4



## **Prakata**

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang “Metode uji kadar aspal campuran beraspal panas dengan cara ekstraksi menggunakan tabung refluks gelas” mengacu pada AASHTO T 164-11, *Standard Method of Test for Quantitative Extraction of Asphalt Binder from Hot Mix Asphalt (HMA) Method B*.

Standar ini disusun untuk memberikan acuan dalam pengujian kadar aspal campuran beraspal panas, untuk mendukung pekerjaan perencanaan dan pengendalian mutu campuran beraspal panas untuk perkerasan jalan.

Standar ini dipersiapkan oleh Komite Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Subkomite Teknis 91-01-S2 Rekayasa Jalan dan Jembatan melalui Gugus Kerja Bahan dan Perkerasan Jalan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan.

Tata cara penulisan disusun dengan mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 08:2007 dan dibahas dalam rapat konsensus yang diselenggarakan pada tanggal 29 Juni 2015 di Bandung oleh Subkomite Teknis yang melibatkan para narasumber, pakar, dan lembaga terkait.





## Pendahuluan

Campuran beraspal panas pada perkerasan jalan terdiri atas campuran agegat dan aspal, oleh karena itu keawetan perkerasan jalan tergantung pada kualitas dan komposisi bahan yang digunakan sebagai campuran beraspal panas.

Berdasarkan hal tersebut, maka perencanaan dan pengendalian mutu campuran beraspal panas untuk perkerasan jalan sangat diperlukan. Pengendalian mutu yang seksama akan menjamin campuran beraspal panas memenuhi persyaratan yang ditetapkan dan selanjutnya menjamin kinerja perkerasan.

Sebagai salah satu kegiatan pengendalian mutu campuran beraspal panas, pengujian kadar aspal dapat dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan tabung refluks gelas. Selain untuk menentukan kadar aspal, agegat hasil ekstraksi dapat digunakan juga untuk analisa saringan dan aspal hasil ekstraksi dapat dipulihkan untuk pengujian sifat-sifat aspal.









## Metode uji kadar aspal campuran beraspal panas dengan cara ekstraksi menggunakan tabung refluks gelas

### 1 Ruang lingkup

**1.1** Metode uji ini menetapkan penentuan kadar aspal campuran beraspal panas dengan cara ekstraksi menggunakan tabung refluks gelas. Metode uji ini juga menjelaskan pelarut dan pereaksi yang dapat digunakan.

**1.2** Metode uji ini tidak mencantumkan semua hal yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja. Hal tersebut merupakan tanggung jawab dari pengguna metode uji ini untuk menentukan batasan-batasan keselamatan dan kesehatan kerja.

### 2 Acuan normatif

Dokumen referensi di bawah ini harus digunakan dan tidak dapat ditinggalkan dalam melaksanakan standar ini.

SNI 6890:2014, *Tata cara pengambilan contoh uji campuran beraspal (ASTM D979-01 (2006), IDT).*

SNI 2490:2008, *Cara uji kadar air dalam produk minyak dan bahan mengandung aspal dengan cara penyulingan.*

AASHTO T164-11, *Quantitative Extraction of Asphalt Binder from Hot Mix Asphalt (HMA) Method B.*

ASTM D2172/D2172M-11, *Standard Test Methods for Quantitative Extraction of Bitumen From Bituminous Paving Mixtures.*

ASTM D2111 - 10(2015), *Standard Test Methods for Specific Gravity and Density of Halogenated Organic Solvents and Their Admixtures.*

AASHTO T 84, *Specific Gravity and Absorption of Fine Aggregate.*

AASHTO T 228, *Standard Method of Test for Specific Gravity of Semi-Solid Bituminous Materials.*

### 3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan standar ini, istilah dan definisi berikut digunakan.

#### 3.1

##### **campuran beraspal panas**

campuran antara batuan (agregat) dengan aspal yang dicampur, dihampar dan dipadatkan secara panas serta digunakan sebagai bahan perkerasan jalan

#### 3.2

##### **ekstraksi**

pemisahan campuran dua atau lebih bahan dengan cara menambahkan pelarut yang dapat melarutkan salah satu bahan yang ada dalam campuran tersebut



**3.3**

**filtrat**

cairan yang tersaring setelah proses ekstraksi

**3.4**

**kadar air**

jumlah air yang berada dalam campuran beraspal

**3.5**

**kadar aspal**

banyaknya aspal dalam campuran beraspal

**3.6**

**refluks**

metode ekstraksi menggunakan pendingin yang akan melarutkan aspal dari benda uji dan akan mengubah pelarut menjadi uap dan kemudian menjadi cairan

**3.7**

**ukuran butir agregat nominal maksimum**

ditunjukkan dengan ukuran saringan maksimum yang dapat menahan sedikitnya 10% agregat

**4 Ringkasan metode uji**

Campuran beraspal panas diekstraksi menggunakan salah satu jenis pelarut (metilen klorida atau normal-propil bromida atau trikloroetilena) dengan peralatan ekstraksi yang memadai sesuai dengan metode uji. Kadar aspal diperoleh dari perbedaan massa agregat antara sebelum dan sesudah ekstraksi setelah dikoreksi dengan kadar air dan berat mineral. Kadar aspal ditunjukkan dalam satuan persen (%) terhadap massa contoh yang kering.

**5 Kegunaan**

Metode uji ini dapat digunakan untuk menentukan kadar aspal secara kuantitatif dari campuran beraspal panas baik yang diambil dari pusat pencampur maupun dari lapangan. Juga dapat dipergunakan untuk menentukan kesesuaian campuran beraspal panas terhadap spesifikasi, kontrol kualitas dan penelitian.

**6 Peralatan**

**6.1 Oven**

Untuk menghangatkan contoh uji, digunakan oven yang dapat diatur temperaturnya pada  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  ( $230^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$ ) sedangkan untuk mengeringkan contoh uji jika kadar air tidak diketahui, digunakan oven yang dapat diatur temperaturnya pada  $149^{\circ}\text{C} - 163^{\circ}\text{C}$  ( $300^{\circ}\text{F} - 325^{\circ}\text{F}$ ).

**6.2 Wadah**

Wadah yang memiliki permukaan datar dan rata.

**6.3 Timbangan**



Timbangan dengan kapasitas yang memadai, dapat membaca sekurang-kurangnya sampai 0,1 % dari massa contoh uji.

#### **6.4 Gelas ukur**

Gelas ukur dengan kapasitas 1000 mL sampai dengan 2000 mL.

#### **6.5 Peralatan ekstraksi (sesuai gambar 1 lampiran B)**

##### **6.5.1 Tabung kaca**

Tabung kaca berbentuk silinder, polos dan terbuat dari bahan gelas yang tahan panas. Pada tabung tidak boleh ada retakan, goresan atau cacat lain yang dapat menyebabkan tabung pecah selama pemanasan.

##### **6.5.2 Rangka logam berbentuk kerucut**

Metode ini dapat menggunakan 1 atau 2 buah rangka logam berbentuk kerucut. Rangka bagian bawah harus memiliki kaki yang panjangnya memadai, sehingga ujung rangka serta kertas saring berada di atas permukaan larutan. Apabila digunakan dua rangka, maka rangka bagian atas harus memiliki kaki dengan panjang yang memadai agar ujung kerucut serta kertas saring berada di atas atau sejajar dengan permukaan atas rangka bagian bawah. Setiap rangka juga harus dilengkapi dengan tali pemegang yang terletak di bagian atas rangka sehingga memudahkan penggunaan. Bahan logam yang digunakan sebagai rangka harus merupakan jenis logam yang tidak akan bereaksi dengan pelarut saat dilakukan pengujian.

##### **6.5.3 Kondensator**

Kondensator didesain dengan permukaan kondensasi berbentuk hemisperikal terpotong dan bagian atas berbentuk kerucut terpotong serta dilengkapi dengan lubang masuk dan lubang keluar untuk air.

##### **6.5.4 Kertas saring**

Kertas saring kelas medium dan cepat dalam menyaring. Diameter kertas saring harus sedemikian rupa sehingga bila dilipat dapat melapisi sempurna kerucut logam pada rangka.

##### **6.5.5 Kasa asbes**

Kasa asbes memiliki ketebalan 3 mm (0,1 in) untuk digunakan sebagai alas antara tabung kaca dan pelat pemanas

##### **6.5.6 Pelat pemanas listrik**

Pelat pemanas listrik memiliki pengatur tingkat pemanasan dan dapat merefluks pelarut.

#### **7 Pelarut**

**7.1** Metilen klorida teknis; atau

**7.2** Normal-propil bromida; atau



**7.3** Trikloroetilena murni; atau

**7.4** Apabila aspal yang terekstraksi akan dipulihkan untuk kemudian diuji sifat propertisnya, maka ekstraksi yang dilakukan harus menggunakan pelarut yang murni ( **CATATAN 1** ).

**CATATAN 1** – Pelarut teknis mungkin mengandung epoksi resin yang dapat mempengaruhi aspal yang telah dipulihkan. Secara khusus, asam tertentu yang merubah sifat aspal dapat diakibatkan oleh pelarut teknis.

## **8 Pengambilan contoh uji dan penyiapan benda uji**

### **8.1 Pengambilan contoh uji**

Metode pengambilan contoh uji campuran beraspal sesuai dengan SNI 6890:2014

### **8.2 Penyiapan benda uji**

Apabila campuran beraspal panas tidak cukup lunak untuk dipisahkan dengan spatula atau sendok tanah, maka letakkan benda uji pada wadah yang lebar, datar dan kemudian panaskan di dalam oven pada temperatur  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  ( $230^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$ ) hingga dapat dipisahkan. Bagi dua atau bagi secara kuartier contoh uji hingga massa material memenuhi syarat untuk diuji.

**8.2.1** Ukuran contoh uji harus ditentukan dengan ukuran butir nominal maksimum campuran beraspal panas dan sesuai dengan persyaratan massa yang ditunjukkan pada Tabel 1 ( **CATATAN 2** )

**CATATAN 2** – apabila massa dari benda uji melebihi kapasitas dari peralatan yang digunakan, benda uji dapat dibagi menjadi beberapa bagian untuk kemudian masing-masing bagian diuji dan hasilnya digabungkan untuk perhitungan kadar aspal.

**Tabel 1 - Ukuran Benda Uji**

<b>Ukuran Agegat Maksimum Nominal (mm)</b>	<b>Massa Minimum Benda Uji (kg)</b>
No.4	0,5
9,5 ( 3/8" )	1,0
12,5 ( 1/2" )	1,5
19,0 ( 3/4" )	2,0
25,4 ( 1" )	3,0
37,5 ( 1 1/2" )	4,0

**8.2.2** Kadar air yang terkandung di dalam campuran beraspal harus ditentukan terlebih dahulu, kecuali jika diyakini benda uji bebas dari kadar air ( **CATATAN 3** ).

**CATATAN 3** – Apabila tujuan dari ekstraksi contoh uji adalah hanya untuk memulihkan aspal dari campuran beraspal panas dan kadar aspal tidak dihitung, maka tidak perlu dilakukan pengujian kadar air.



## 9 Kadar air

**9.1** Kadar air dari campuran beraspal panas ditentukan berdasarkan prosedur yang dijelaskan pada SNI 2490:2008 ( **CATATAN 4** )

**CATATAN 4** – Apabila tidak dilakukan pemulihan aspal dari filtrat hasil ekstraksi, maka sebagai pengganti dari penentuan kadar air keseluruhan benda uji harus dikeringkan di dalam oven pada temperatur 105°C-165°C (221°F-329°F) hingga massa benda uji konstan.

**9.2** Massa air dalam benda uji ( $W_2$ ) ditentukan dengan mengalikan nilai persentase kadar air (pasal 9.1) dengan massa benda uji ( $W_1$ ) .

## 10 Perhitungan penentuan kadar aspal

$$\text{Kadar aspal} = \frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{(W_1 - W_2)} \times 100\%$$

Keterangan:

$W_1$  adalah massa benda uji (g)

$W_2$  adalah massa air dalam benda uji (g)

$W_3$  adalah massa mineral agegat hasil ekstraksi (g)

$W_4$  adalah massa mineral halus yang tertinggal di dalam filtrat (g)

## 11 Prosedur pengujian

**11.1** Tentukan kadar air campuran beraspal panas ( $W_2$ ) dengan menggunakan metode yang disebutkan di pasal 9.

**11.2** Keringkan kertas saring yang akan digunakan menggunakan oven pada temperatur 110°C ± 5°C (230°F ± 9°F) hingga mencapai massa yang konstan (a).

**11.3** Lipat masing-masing kertas saring sesuai diameternya dan bentangkan dengan posisi terbuka sehingga muat untuk diletakkan di dalam rangka kerucut.

**11.4** Letakkan contoh uji pada rangka kerucut. Apabila dua rangka digunakan, bagi rata contoh uji menjadi dua bagian. Contoh uji yang diletakkan pada rangka bagian atas harus berada di bawah tepi atas dari kertas saring. Timbang contoh uji ( $W_1$ ) pada masing-masing rangka kerucut secara terpisah dengan ketelitian hingga 0,5 g.

**11.5** Gunakan salah satu dari pelarut yang disebutkan di Pasal 7 ( **CATATAN 5** ). Tuang pelarut kedalam tabung kaca silinder, dan masukkan rangka kerucut bagian bawah ke dalam tabung. Tinggi pelarut harus berada di bawah puncak kerucut bagian bawah. Apabila digunakan dua rangka kerucut sekaligus, letakkan rangka kerucut bagian atas ke dalam rangka kerucut bagian bawah dengan menyesuaikan kaki rangkanya.

**CATATAN 5** – Etil alkohol yang terdenaturasi dapat dituangkan di atas contoh uji untuk membasahi kertas saring. Campuran dari 20% alkohol yang terdenaturasi dan 80% trikloroetilena terbukti menjadi pelarut yang lebih bagus untuk beberapa jenis agegat.

**11.6** Apabila diperlukan, letakkan kasa asbes di atas pelat pemanas listrik dan kemudian letakkan tabung kaca silinder di atasnya. Tutup dengan kondensator. Alirkan air dingin dengan perlahan melalui kondensator. Sesuaikan temperatur dari pelat pemanas listrik



sehingga pelarut akan mendidih perlahan dan aliran dari pelarut yang terkondensasi mengalir melewati kerucut. Apabila diperlukan, sesuaikan temperatur dari pelat pemanas untuk mempertahankan aliran pelarut pada tingkat yang diperlukan untuk menjaga contoh uji yang berada di dalam rangka kerucut terselimuti sempurna oleh pelarut yang terkondensasi. Berhati-hatilah agar pelarut yang terkondensasi tidak meluap melampaui kertas saring yang ada di kerucut. Lanjutkan proses ekstraksi hingga pelarut yang mengalir dari kerucut bagian bawah menjadi jernih. Pada titik ini, matikan pelat pemanas dan biarkan peralatan cukup dingin untuk ditangani; matikan kondensator dan pindahkan kondensator dari tabung silinder.

**11.7** Keluarkan rangka kerucut dari tabung silinder. Dinginkan di udara terbuka dan kemudian keringkan di dalam oven pada temperatur  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  ( $230^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$ ). Timbang massanya hingga mencapai massa konstan (b). Maka diperoleh massa mineral agregat hasil ekstraksi ( $W_3$ ) ialah (b) – (a). (a) sebagaimana yang disebutkan di pasal 11.2.

**11.8** Tentukan jumlah bahan mineral ( $W_4$ ) dalam larutan ekstraksi dengan salah satu prosedur yang dijelaskan pada Lampiran A.

## 12 Pelaporan

Laporkan hasil pengujian dalam satuan persen (%) kadar aspal dengan rumus yang tercantum di Pasal 10.

## 13 Ketelitian

Deviasi standar yang ditetapkan untuk pengujian yang dilakukan di laboratorium tunggal adalah 0,18%. Sehingga, perbedaan hasil pengujian yang dilakukan oleh teknisi yang sama terhadap contoh uji yang sama tidak boleh melebihi 0,52%. Deviasi standar yang ditetapkan untuk pengujian yang dilakukan antar laboratorium adalah 0,29%. Sehingga, perbedaan hasil pengujian yang dilakukan antar dua laboratorium terhadap contoh uji yang sama tidak boleh melebihi 0,81%.



## Lampiran A (normatif)

### Penentuan jumlah bahan mineral di dalam ekstrak

#### A.1. Metode pengabuan

##### a. Peralatan:

- 1) Cawan porselentahan panas – minimal kapasitas 125 mL
- 2) Tanur atau pembakar Bunsen
- 3) Penangas air atau pelat pemanas
- 4) Desikator
- 5) Neraca analitik
- 6) Gelas ukur – kapasitas 100 mL

##### b. Pelarut:

Larutan amonium karbonat–larutan jenuh amonium karbonat  $[(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3]$  (tingkat pereaksi)

##### c. Prosedur:

- 1) Tentukan volume atau massa total ekstrak ( $Y_1$ ). Panaskan cawan porselen di dalam tanur atau di atas pemanas bunsen; dinginkan di dalam desikator dan tentukan massa cawan porselen hingga ketelitian 0,001 g. Agitasi ekstrak dan segera tuang 100 mL atau 100 g ekstrak kedalam cawan porselen. Uapkan hingga kering di atas *steam bath* atau pelat pemanas. Abukan residu pada nyala api membara atau di dalam tanur [temperatur 500°C hingga 600°C (932°F hingga 1112°F)] dan dinginkan. Tentukan massa dari abu dan tambahkan 5 mL larutan amonium karbonat jenuh per 1 gram abu. Biarkan bereaksi di temperatur ruang selama 1 jam. Keringkan di oven pada temperatur 110°C  $\pm$  5°C (230°F  $\pm$  9°F) hingga mencapai massa yang konstan; dinginkan di dalam desikator dan tentukan massanya hingga ketelitian 0,001 g (G).
- 2) Hitung massa bahan mineral di dalam volume total dari ekstrak ( $Y_2$ ) dengan rumus:

$$Y_2 = G (Y_1/100)$$

Keterangan :

G adalah massa abu di dalam cawan porselen dengan ketelitian 0,001 g

$Y_1$  adalah volume total, mL (atau massa total, g) ekstrak

#### A.2. Metode sentrifus

##### a. Peralatan:

- 1) Semua jenis sentrifus berkecepatan tinggi dari jenis aliran kontinu (kecepatan 3000 putaran permenit atau lebih)
- 2) Neraca analitik
- 3) Lemari asam

##### b. Prosedur:

- 1) Tentukan berat bersih dari tabung sentrifus yang bersih dan kosong dengan ketelitian 0,01 g dan tempatkan di dalam alat sentrifus. Masukkan larutan ekstrak kedalam tabung. Untuk memastikan bahwa larutan ekstrak sudah dipindahkan secara kuantitatif kedalam tabung sentrifus, maka wadah awal penampung ekstrak dibilas beberapa kali dengan pelarut dan tambahkan bilasannya kedalam tabung



sentrifus. Mulai proses sentrifus dan biarkan hingga mencapai kecepatan konstan (contoh 9000 putaran per menit untuk jenis SMM dan  $\geq 20000$  putaran per menit untuk jenis Sharples).

- 2) Matikan alat sentrifus, dan pindahkan tabung sentrifus dari alat sentrifus. Bersihkan bagian luar tabung dengan pelarut yang baru. Tuangkan larutan bagian atas secara dekantasi dan tambahkan kembali larutan pencuci kedalam tabung sentrifus dan ulangi proses sentrifus hingga larutan bagian atas menjadi jernih atau tidak berwarna. Biarkan pelarut yang tersisa menguap di dalam lemari asam dan kemudian keringkan tabung di dalam sebuah oven dengan temperatur  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  ( $230^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$ ). Dinginkan tabung dan timbang kembali massanya dengan ketelitian 0,01 g. Kenaikan massa dari tabung merupakan massa bahan mineral ( $W_4$ ) di dalam ekstrak.

### A.3. Metode volumetrik

#### a. Peralatan:

- 1) Labu takar
- 2) Penangas air – dapat mempertahankan temperatur hingga ketelitian  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 0,2^{\circ}\text{F}$ )
- 3) Neraca analitik

#### b. Prosedur:

- 1) Masukkan ekstrak di dalam labu takar yang sebelumnya sudah dikalibrasi dan ditera. Tempatkan labu takar di dalam penangas air yang dapat konstan mempertahankan temperatur hingga ketelitian  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 0,2^{\circ}\text{F}$ ), dan biarkan hingga mencapai temperatur yang sama dengan temperatur yang digunakan saat mengkalibrasi labu takar (**CATATAN A.1**). Ketika temperatur yang diinginkan sudah tercapai, isi labu takar dengan pelarut pada temperatur yang sama. Tera cairan di dalam labu takar hingga leher labu takar; masukkan *stopper*, pastikan cairan melampaui kapiler dan pindahkan labu takar dari penangas air. Keringkan labu takar; timbang massanya hingga ketelitian 0,1 g, dan catat massa labu takar dan ekstrak,  $M_2$ .

**CATATAN A.1** – sebagai pengganti penggunaan penangas air yang dapat dikontrol, maka temperatur dari ekstrak dapat diukur manual dan untuk koreksi volume labu takar dan berat jenis dari pelarut dan aspal.

- 2) Hitung volume aspal dan abu batu lainnya di dalam ekstrak dengan menggunakan rumus :

$$V_1 = V_2 - \frac{(M_1 - M_2)}{G_1}$$

Keterangan:

$V_1$  adalah volume aspal dan abu batu lainnya di dalam ekstrak, mL;

$V_2$  adalah volume labu takar, mL;

$M_1$  adalah massa dari isi labu takar, g;

$M_2$  adalah massa dari aspal dan abu batu lainnya di dalam ekstrak (atau massa dari total contoh uji dikurangi massa dari agregat yang terekstraksi), g; dan

$G_1$  adalah berat jenis dari pelarut yang telah ditentukan dengan ketelitian mendekati 0,001 berdasarkan ASTM D 2111.



- 3) Hitung massa dari abu batu lainnya di dalam ekstrak dengan menggunakan rumus:

$$M_3 = K (M_2 - G_3 V_1)$$

Keterangan:

$M_3$  adalah massa abu batu di dalam ekstrak, g;

$G_2$  adalah berat jenis dari abu batu yang ditentukan dengan menggunakan AASHTO T 84;

$G_3$  adalah berat jenis aspal yang ditentukan dengan AASHTO T 228;

$K$  adalah  $\frac{G_2}{G_2 - G_3}$ ;

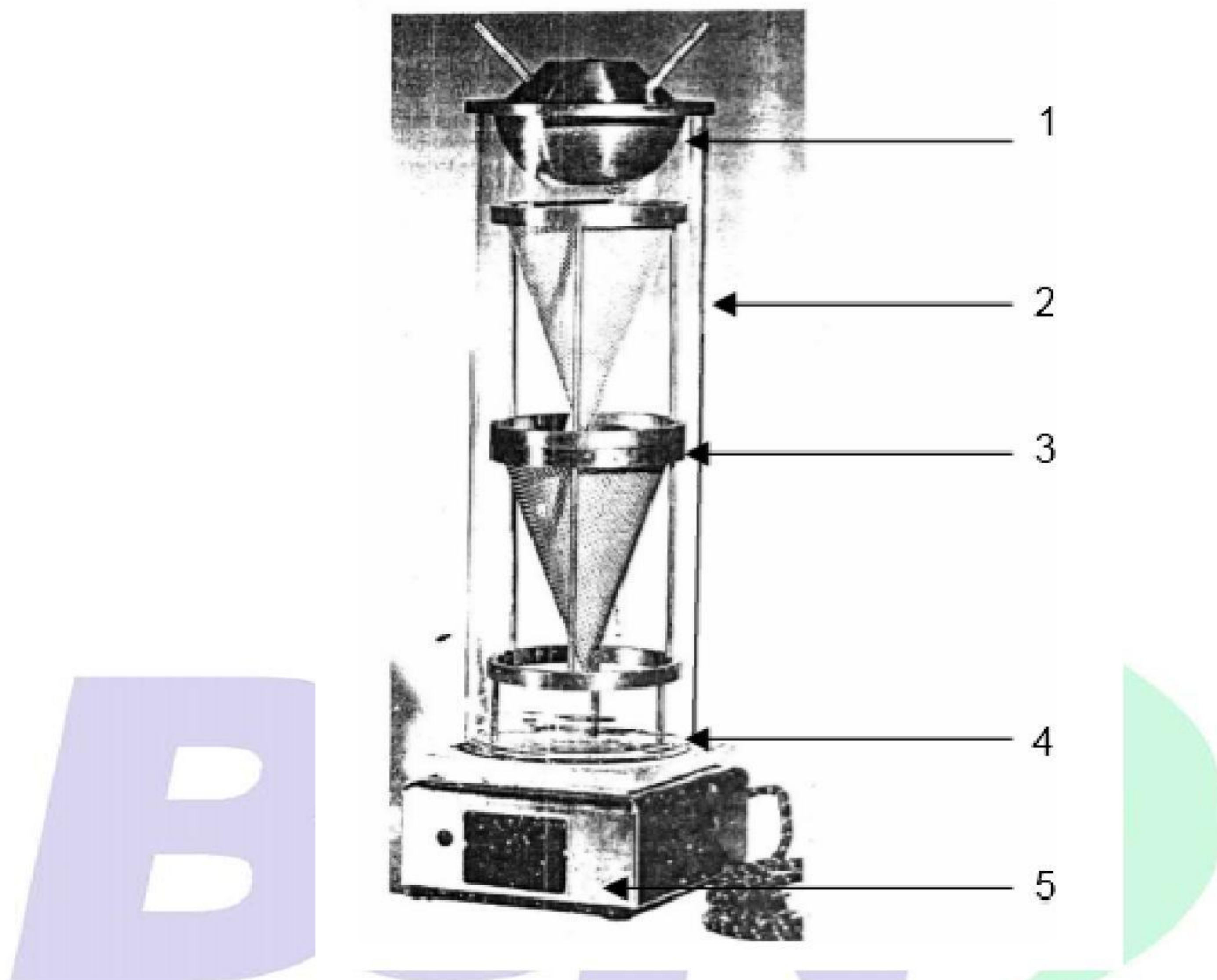
$V_1$  adalah volume aspal dan abu batu lainnya di dalam ekstrak, mL; dan

$M_2$  adalah massa dari aspal dan abu batu lainnya di dalam ekstrak (atau massa dari total contoh uji dikurangi massa dari agregat yang terekstraksi), g.





**Lampiran B**  
(normatif)  
**Alat ekstraksi tabung refluks gelas**



**Gambar B.1 - Alat ekstraksi tabung refluks gelas**  
(sumber : ASTM D2172/D2172M-11)

**Keterangan gambar :**

1. Pendingin
2. Tabung refluks gelas
3. Rangka kerucut
4. Kasa asbes
5. Pelat pemanas listrik



**Lampiran C**  
(normatif)

**Formulir isian**

1	No. Order/Contoh	:	
2	Jenis contoh uji	:	
3	Diterima tanggal	:	
4	Di uji tanggal	:	
5	Metode Uji	:	SNI XXXX:20XX
Hasil pengujian :			

**Kadar aspal dalam campuran beraspal panas**

	I	II
Berat campuran beraspal panas sebelum diekstraksi ( W <sub>1</sub> )	g	g
Berat air (W <sub>2</sub> )	g	g
Berat kertas saring sebelum diekstraksi (a)	g	g
Berat mineral agregat + kertas saring sesudah diekstraksi (b)	g	g
Berat mineral agregat (W <sub>3</sub> = b – a)	g	g
Berat mineral halus (W <sub>4</sub> )	g	g
<b>Kadar aspal</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>%</b>

**Perhitungan :**

$$\text{Kadar aspal} = \frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{(W_1 - W_2)} \times 100\%$$

....., .....20.....

Dikerjakan oleh Teknisi :

Diperiksa Penyelia :

Tanggal :

Tanggal :

Tanda Tangan :

Tanda Tangan :

Nama :

Nama :



**Lampiran D**  
(informatif)

**Contoh pengisian formulir isian**

1	No. Order/Contoh	:	07
2	Jenis contoh uji	:	Campuran beraspal kode AC-WC L1 Tasik
3	Diterima tanggal	:	07 April 2015
4	Di uji tanggal	:	09 April 2015
5	Metode Uji	:	SNI XXXX:20XX
Hasil pengujian :			

**Kadar aspal dalam campuran beraspal panas**

	I	II
Berat campuran beraspal panas sebelum diekstraksi ( $W_1$ )	1765,45 g	1650,38 g
Kadar air	0,4 %	0,4 %
Berat air ( $W_2 = W_1 \times \text{kadar air}$ )	7,06 g	6,60 g
Berat kertas saring sebelum diekstraksi (a)	9,15 g	9,30 g
Berat mineral agregat + kertas saring sesudah diekstraksi (b)	1665,75 g	1556,95 g
Berat mineral agregat ( $W_3 = b - a$ )	1656,60 g	1547,65 g
Berat mineral halus ( $W_4$ )	4,38 g	4,11 g
<b>Kadar aspal</b>	<b>5,54 %</b>	<b>5,59 %</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>5,57 %</b>	

**Perhitungan :**

$$\text{Kadar Aspal} = \frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{(W_1 - W_2)} \times 100\%$$

Bandung, 15 April 2015

Dikerjakan oleh Teknisi :

Diperiksa Penyelia :

Tanggal : 09 April 2015

Tanggal : 15 April 2015

Tanda Tangan :

Tanda Tangan :

Nama : Deni Priyanto

Nama : Adang Suhada, A.Md.